

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-014779

(43)Date of publication of application : 15.01.2003

(51)Int.Cl.

G01R 1/067

C22C 5/00

G01R 31/26

H01H 1/02

(21)Application number : 2001-201176

(71)Applicant : NHK SPRING CO LTD

(22)Date of filing : 02.07.2001

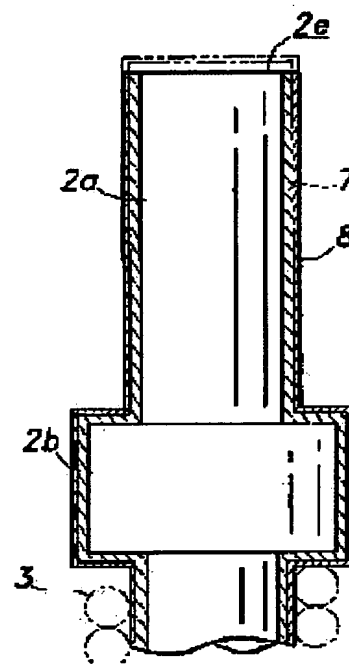
(72)Inventor : KAZAMA TOSHIO

## (54) CONDUCTIVE CONTACTOR

## (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance the electrical characteristics of a conductive contactor performing grinding cleaning.

**SOLUTION:** A conductive needle-like body 2 is formed of a noble metal alloy having high hardness and wear resistance, i.e., Paliney 7 (trademark), a gold plating layer 8 is formed on the surface thereof through an Ni underlayer 7 and a flat plane 2e is formed at the forward end by grinding to expose the material. Durability of the needle-like body is ensured and electric conductivity can be increased at the joint with a coil spring by plating the needle-like body. When contact with a contact body, e.g. a solder ball, is repeated and the contact face is contaminated with solder, it can be ground to form a new face and since contact resistance of the contact face with the contact body is not varied by cleaning, a conductive contactor having such a structure as employing a coil spring urging the needle-like body can be inspected stably at all times based on the resistance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-14779

(P2003-14779A)

(43) 公開日 平成15年 1 月15日 (2003. 1. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード (参考)

G 0 1 R 1/067

G 0 1 R 1/067

C 2 G 0 0 3

C 2 2 C 5/00

C 2 2 C 5/00

2 G 0 1 1

G 0 1 R 31/26

G 0 1 R 31/26

J 5 G 0 5 0

H 0 1 H 1/02

H 0 1 H 1/02

A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-201176(P2001-201176)

(22) 出願日 平成13年 7 月 2 日 (2001. 7. 2)

(71) 出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目10番地

(72) 発明者 風間 俊男

長野県上伊那郡宮田村3131番地 日本発条

株式会社内

(74) 代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

最終頁に続く

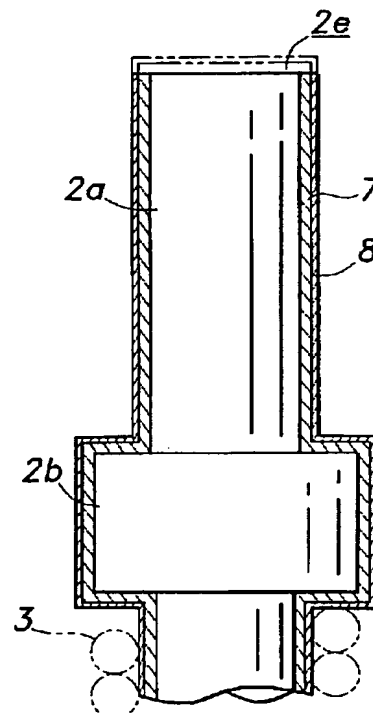
(54) 【発明の名称】 導電性接触子

(57) 【要約】

【課題】 研削クリーニングを行う導電性接触子の電気的特性を高性能化する。

【解決手段】 導電性針状体 2 を、硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金としてのPaliney7 (商標) により形成し、その表面にN i 下地層 7 を介して金メッキ層 8 を設け、先端に素材が露出するように研削してなる平坦面 2 e を形成する。

【効果】 針状体の耐久性を確保すると共に、針状体のメッキによりコイルばねとの結合部の電気伝導率を高くすることができ、被接触体として例えば半田ボールに対する接触を繰り返すに連れて接触面に半田が付着して汚れた場合には接触面を研削して新たな面を形成することができるため、被接触体に対する接触面の接触抵抗がクリーニングにより変わってしまうことがないため、針状体を付勢するコイルばねを用いた構造の導電性接触子において、常に安定した抵抗値による検査を実施することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被接触体に当接させる接触面を先端に有する導電性針状体と、前記接触面を前記被接触体に接触させる向きに前記針状体を弾発付勢するためのコイルばねとを有する導電性接触子であって、前記針状体が硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金からなり、かつ前記針状体の少なくとも前記コイルばねとの結合部が電気伝導率の高い物質によりメッキされていることを特徴とする導電性接触子。

【請求項2】 前記貴金属合金が、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛の内少なくとも3種以上を含む合金からなることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

【請求項3】 前記貴金属合金が、少なくともパラジウム・銀・銅を含む合金からなることを特徴とする請求項1に記載の導電性接触子。

【請求項4】 前記コイルばねの前記針状体とは相反するコイル端部に対となる他方の導電性針状体が設けられていると共に、前記コイルばねが、前記針状体の前記結合部と前記他の導電性針状体との間に設けられた密着巻き部を有することを特徴とする請求項1若しくは請求項2に記載の導電性接触子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配線板や電子素子等との間に於いて電気信号を授受するのに適する導電性接触子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、プリント配線板の導体パターンや電子素子などの電気的検査を行うためのコンタクトプローブに用いられる導電性接触子には、導電性針状体と、その針状体を軸線方向に変位自在に受容する筒状のホルダとを有し、針状体の先端をホルダの前端から突出させる向きにコイルばねにて弾発付勢しておき、針状体の先端を被測定物に弾発的に接触させるようにしたものがある。

【0003】また、半導体関連でのシリコンウェハやセラミックパッケージ、液晶分野でのガラス製パネルなどは、硬度の高い材料からなる。これらには電気配線が設けられており、製造過程において電気的検査が行われ、その検査に導電性接触子（コンタクトプローブ）が用いられている。

【0004】そのような検査においてウェハレベルテスト（WLT）があり、その時に使用される導電性接触子の針状体の素材に貴金属合金が使用されることがある。この貴金属合金としてPaliney7（商標）があり、その特徴として、電気伝導率が高くまた貴金属の割に硬度及び耐摩耗性が高く、かつ表面が酸化され難いため経年変化による抵抗値の上昇が少ないことが上げられる。この貴

金属合金からなる針状体を用いた導電性接触子は、被接触体に半田ボールが用いられている素子の検査に適する。

【0005】すなわち、半田ボールへの接触を繰り返すことにより針状体の接触面に半田などが付着し、そのようにして接触面が汚れた場合には接触面を研削し直すことになるが、上記したように貴金属合金製針状体の場合には研削しても電気的特性を初期状態に保つことができるためである。それに対して、針状体本体を例えばSK材により形成してメッキ処理したものにあつては、メッキが研削により無くなると針状体本体の素材が露出するため電気的特性が変わってしまう。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記Paliney7のような電気伝導率が高い貴金属合金を用いたとしても、例えば金や金メッキしたものと比較すると電気的特性に差がある。それに対して、半導体製品の高性能化が進み、上記した貴金属合金製針状体のままでは電気的特性が不十分になってきた。また、メッキ層を厚くするとメッキ層が無くなって地金が露出するまでの研削回数を増やすことができるが、メッキ層を厚くすることにより製造コストが高騰化するという問題が生じるばかりでなく、研削回数に限度がある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決して、研削によりクリーニングを行う導電性接触子における電気的特性の高性能化を実現するために、本発明に於いては、被接触体に当接させる接触面を先端に有する導電性針状体と、前記接触面を前記被接触体に接触させる向きに前記針状体を弾発付勢するためのコイルばねとを有する導電性接触子であって、前記針状体が硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金からなり、かつ前記針状体の少なくとも前記コイルばねとの結合部が電気伝導率の高い物質によりメッキされているとした。

【0008】これによれば、針状体が硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金からなることから、針状体における接触を繰り返すことに対する耐久性を確保することができると共に、針状体とコイルばねとの結合部の電気伝導率を高くするために針状体をメッキすることにより、針状体とコイルばねとの結合部の電気伝導率を高い状態に保持することができる。そして、被接触体として例えば半田ボールに対する接触を繰り返すに連れて接触面に半田が付着して汚れた場合には接触面を研削して新たな面を形成することができるため、被接触体に対する接触面の接触抵抗がクリーニングにより変わってしまうことがない。

【0009】特に、前記貴金属合金が、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛の内少なくとも3種以上を含む合金からなると良く、または、前記貴金属合金が、少なくともパラジウム・銀・銅を含む合金からなると良い。

【0010】また、前記コイルばねの前記針状体とは相反するコイル端部に対となる他方の導電性針状体が設けられていると共に、前記コイルばねが、前記針状体の前記結合部と前記他の導電性針状体との間に設けられた密着巻き部を有すると良い。これによれば、両端可動型導電性接触子において、一方の針状体の貴金属合金の加工性が悪くてその全長を長くできない場合であっても、他の導電性針状体に至る間の導電経路がコイルばねの密着巻き部となることから、その部分の電気信号の流れがコイルばねの軸線に沿うようになって螺旋状に流れることが少ない推測されるため、低インダクタンス化に有効である。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下に添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明が適用されたコンタクトプローブに用いられる導電性接触子1を示す縦断面図である。本導電性接触子1は、単独で用いることもできるが、例えばウェハレベルテストに使用する検査機に取り付けられるボード上に中継基板を介して一体化されたホルダ（ヘッド）に互いに並列に多数配設されて多点同時測定用コンタクトプローブに適する。なお、図は模式的に示すものであり、実寸とは異なる。

【0013】本導電性接触子1は、導電性針状体2と、圧縮コイルばね3と、それらを受容するべく絶縁材からなるホルダ4に互いに同軸的に設けられた大小径のホルダ孔4a・4bとからなる。導電性針状体2は、先端を平坦に形成された針状部2aと、針状部2aよりも拡径されたフランジ部2bと、フランジ部2bから図に於ける下方に突出しかつ小径に形成された軸部2cとからなり、それぞれ円形断面にてかつ互いに同軸的に形成されている。

【0014】また、導電性針状体2の軸部2cのフランジ部2b側には若干拡径された拡径部2dが設けられており、その拡径部2dに圧縮コイルばね3の一端部が弾発的に巻き付く圧入状態で結合されている。なお、拡径部2dに対する圧縮コイルばね3の一端部の結合にあつては、上記弾発的巻き付き状態に限らず、例えば半田付けしても良い。その圧縮コイルばね3にあつては、図に示されるように、上記拡径部2dに結合される一端部が密着巻きされ、中間部が粗巻きにされて、他方のコイル端部側に所定長の密着巻き部3aが設けられている。

【0015】ホルダ4の小径ホルダ孔4bにより針状部2aの円柱状部分が軸線方向に往復動自在に支持され、大径ホルダ孔4a内にフランジ部2b等や圧縮コイルばね3が受容されている。また、ホルダ4には、大径ホルダ孔4aの開口面を塞ぐように中継基板5が図示されないねじ等で一体的に取り付けられている。その中継基板5には、大径ホルダ孔4aに臨む端子面を有する基板内

配線5aが設けられている。

【0016】図に示されるようにホルダ4と中継基板5とを一体化して組み付けた状態で、小径ホルダ孔4bと大径ホルダ孔4aとにより形成される肩部4cにフランジ部2bが衝当して導電性針状体2が抜け止めされている。その状態で、圧縮コイルばね3に所定の初期荷重が発生する程度に大径ホルダ孔4aの軸線方向長さが設定されていると共に、軸部2cの端部（図における下端部）が密着巻き部3aと接触するようにされている。

【0017】そして、図2に示されるように、被接触体としての検査対象である例えばウェハ6の半田ボール6aに針状部2aの先端の平坦面2eを当接させることにより、ウェハ6側から得られる電気信号1が針状体2から圧縮コイルばね3を介して中継基板5に伝えられ、さらに中継基板5と結合された図示されないボードを経由して図示されない制御装置に伝えられて、所定の検査が行われる。

【0018】なお、上記したように軸部2cが密着巻き部3aと接触していることから、電気信号1は、図に示されるように導電性針状体2を軸線方向に流れて密着巻き部3aに伝わり、かつ密着巻き部3aにおいても圧縮コイルばね3の軸線に沿っても流れることが推測できる。これにより、圧縮コイルばね3の粗巻き部3bをすなわち螺旋状に流れることが少ないと推測されるため、低インダクタンス化に有効である。

【0019】本発明に基づく導電性接触子1の導電性針状体2にあつては、電気伝導率が高くまた硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金として例えば従来例で述べたPaliney7から形成され、その表面に、図3に示されるようにNi下地層7を介して金メッキ層8が設けられている。そして、例えば導電性針状体2の全体に上記Ni下地層7を介して金メッキ層8を設けた場合には、導電性針状体2の先端（図における上端）の想像線に示される部分を研削して導電性針状体2本体の素材（Paliney7）を露出させた平坦面2eを形成する。

【0020】なお、導電性針状体2の素材には、Paliney7に限定されるものではなく、成分として、パラジウム（Pd）を35%、銀（Ag）を30%、白金（Pt）を10%、金（Au）を10%、銅（Cu）を14%、亜鉛（Zn）を1%含む貴金属合金であると良い。または、他の成分を有するものであっても良く、硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金であれば良い。

【0021】このようにして形成された導電性針状体2を上記したように検査の度に半田ボール6aに当接させるが、その回数が増大に伴って平坦面2eに半田などが付着して汚れてくるため、定期的にクリーニングする必要がある。クリーニングは、平坦面2eを研削し、新たな平坦面を形成することにより行うことができる。これにより新たに形成された平坦面2eは初期状態と同じになることから、初期状態の電気的特性が得られる。

【0022】そして、導電性針状体2の他の部分には電気伝導率の高い物質として金メッキ層8が設けられていることから、例えば、拡張部2dに対する圧縮コイルばね3の圧入状態になる部分や、密着巻き部3aと接触する軸部2cにおける接触抵抗が低く抑えられている。したがって、図2に示されるように軸部2cから密着巻き部3aに流れる場合に安定した接触抵抗を得ることができる。なお、電気信号1の一部が圧縮コイルばね3の圧入部分を流れる場合でも、その接触抵抗による影響を小さくすることができる。

【0023】なお、接触抵抗の安定化や酸化防止のために、圧縮コイルばね3を金メッキすると良い。また、図示例では半田ボール6aに当接させるために針状部2aの先端に平坦面2eを形成したが、完全な平坦面に限られるものではなく、曲率の大きい凹または凸面であっても良い。これらの場合であっても、カッタの形状を合わせるようにすれば研削によるクリーニングを行うことができる。

【0024】このようにして構成された導電性接触子1の耐久試験を行った結果、接触回数が20万回までにおける最大導通抵抗が、Paliney7の導電性針状体のみの場合には約420～730mΩであったのに対して、図示例のようにPaliney7で針状体を形成しかつ金メッキしたものでは約210～460mΩであった。これにより、半導体製品の高性能化に十分対応し得ることが証明された。

【0025】なお、上記図示例では一端可動型の導電性接触子について示したが、本発明にあっては、圧縮コイルばねの両コイル端部にそれぞれ導電性針状体を設けた両端可動型の導電性接触子にも適用可能であり、その一例を、図4を参照して以下に示す。

【0026】図における上側部分の構成は上記図示例と同様であって良く、同様の部分には同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。なお、本図示例のものにあっては、対をなす一方の針状体2の先端部（図における上側）が先端に向けて若干絞られている。上記針状体2への圧縮コイルばね3の結合が、圧縮コイルばね3の一端（図における上端）側に設けられた密着巻き部3aの拡張部2dへの弾発的圧入により行われ、その圧縮コイルばね3の他端（図における下端）側に他方の導電性針状体12が同軸的に設けられている。

【0027】この両端可動型導電性接触子にあっては、導電性針状体12を介して図5に示されるように中継基板5の基板内配線5aに電気信号が伝達されるようになっている。この導電性針状体12にあっては、上記導電性針状体2の針状部2aの先端を、半田ボール6aを接触対象とすることから点に対して面で接触させるため平坦面2eに形成したのに対して、基板内配線5aのパッド状の平面に接触するため、図に示されるように針状部12aの先端を先鋭に形成している。

【0028】なお、下側導電性針状体12の材質は、針状部12aが基板内配線5aのパッド面に常時接触しており、クリーニングのための研削を必要としないことから、貴金属合金でなくて良く、例えば加工性の良いSK材にして、表面を金メッキして高い電気伝導率を確保するようにすると良い。

【0029】また、Paliney7の加工性があまり良くないので、図示例のように導電性針状体2の軸部2cを小径にした際の軸長を長くできない場合には、圧縮コイルばね3の導電性針状体2の結合部（拡張部2b）と他方の導電性針状体12との間を、導電性針状体2側に設けた密着巻き部3aを介して連結すると良い。また、導電性針状体12には、抜け止め用のフランジ部12bと、圧縮コイルばね3の導電性針状体12側に設けられた粗巻き部3bのコイル端部を圧入結合する拡張部12dとが設けられている。

【0030】なお、図示例のように初期状態で密着巻き部3aが導電性針状体12の軸部12cの先端部（図における上方部）に接触するようになっていることが好ましいが、検査時の変位により接触するようにしても良い。いずれにしても、両端可動型導電性接触子の全長が長い場合には、加工性の良い素材からなる他方の導電性針状体12の軸部12cを長くすることができ、上記したように検査時に軸部12cと密着巻き部3aとが互いに接触し得るようにすれば良い。

【0031】また、図4における導電性接触子のホルダは、図に示されるように基板状の絶縁性部材を3層にして形成されている。その図における上層部材13と中間層部材14と下層部材15とに渡って大径ホルダ孔16が形成されている。上層部材13には導電性針状体2の針状部2aを往復動自在に支持しかつフランジ部2bを抜け止めする大きさの小径ホルダ孔13aが形成され、下層部材15にも導電性針状体12の針状部12aを往復動自在に支持しかつフランジ部12bを抜け止めする大きさの小径ホルダ孔15aが形成されている。

【0032】なお、各層部材13・14・15を積層しかつ図示されないボルトにより締め付けて一体化した状態で、圧縮コイルばね3が所定量圧縮されて初期荷重が生じるようにされている。そして、図5に示されるように下層部材15に中継基板5を積層しかつ図示されないボルトにより締め付けて一体化して組み上げる。これにより、導電性針状体12が中継基板5の基板内配線5aに常時弾発的に接触している。

【0033】この両端可動型導電性接触子において半田ボール6aとの接触状態にあっては、図5に示されるように上側導電性針状体2が圧縮コイルばね3の弾発付勢力に抗して大径ホルダ孔16内に向けて押し込まれ、圧縮コイルばね3の圧縮変形荷重にて上側導電性針状体2が半田ボール6aに当接する。なお、図5は、上側導電性針状体2が完全に上層部材13内に没入した状態であ

り、常にこの状態にして検査を行うことを示すものではない。

【0034】この時の電気信号は、上側針状体2から密着巻き部3aを介して下側導電性針状体12の軸部12cに伝わり、下側導電性針状体12から中継基板5に伝えられる。密着巻き部3aと下側導電性針状体12の軸部12cとの相対的長さを上記したように設定しておくことにより、半田ボール6aとの接触位置（上側導電性針状体2の突出量）がどの位置であっても常に密着巻き部3aを介して下側導電性針状体12に電気信号が伝わるため、圧縮コイルばね3における電気信号の流れが圧縮コイルばね3の軸線に沿っても流れることが推測できることから、低抵抗化及び安定した抵抗値による検査を行うことができる。

【0035】

【発明の効果】このように本発明によれば、針状体が硬度及び耐摩耗性が高い貴金属合金からなることから、針状体における接触を繰り返すことに対する耐久性を確保することができると共に、針状体とコイルばねとの結合部の電気伝導率を高くするために針状体をメッキすることにより、針状体とコイルばねとの結合部の電気伝導率を高い状態に保持することができる。そして、被接触体として例えば半田ボールに対する接触を繰り返すに連れて接触面に半田が付着して汚れた場合には接触面を研削して新たな面を形成することができるため、被接触体に対する接触面の接触抵抗がクリーニングにより変わってしまうことがないため、針状体を付勢するコイルばねを用いた構造の導電性接触子において、常に安定した抵抗値による検査を実施することができる。

【0036】特に、貴金属合金が、パラジウム・銀・白金・金・銅・亜鉛を含む合金からなると良く、その成分の割合を適切にすることにより、貴金属の割合に硬度及び耐摩耗性が高く、かつ表面が酸化され難いため経年変化による抵抗値の上昇が少ない材質となり、被接触体との接触面に電気伝導率の高いメッキをする必要が無く、クリーニングのために研削する用途に好適である。または、貴金属合金が、少なくともパラジウム・銀・銅を含

む合金からなると良く、上記と同様の効果を奏し得る。

【0037】また、両端可動型導電性接触子において、圧縮コイルばねに、貴金属合金製の針状体の結合部と他の導電性針状体との間に密着巻き部を有することにより、一方の針状体の貴金属合金の加工性が悪くてその全長を長くできない場合であっても、他の導電性針状体に至る間の導電経路がコイルばねの密着巻き部となることから、その部分の電気信号の流れがコイルばねの軸線に沿うようになって螺旋状に流れることが少ないと推測されるため、低インダクタンス化に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたコンタクトプローブに用いられる導電性接触子を示す縦断面図。

【図2】接触状態を示す図1に対応する図。

【図3】針状体の要部拡大断面図。

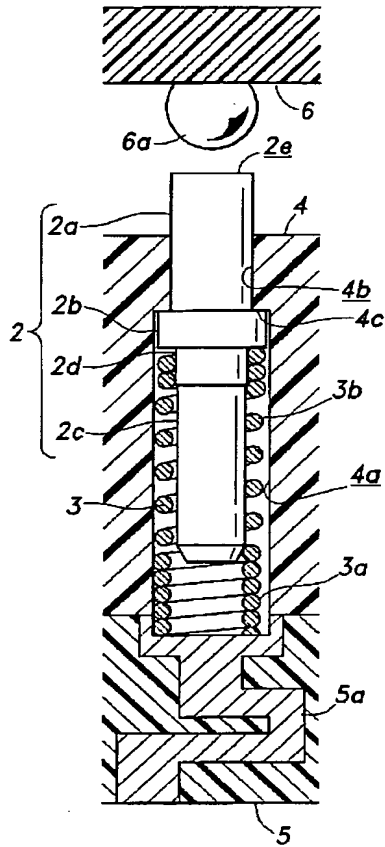
【図4】第2の例を示す図1に対応する図。

【図5】第2の例における使用状態を示す図。

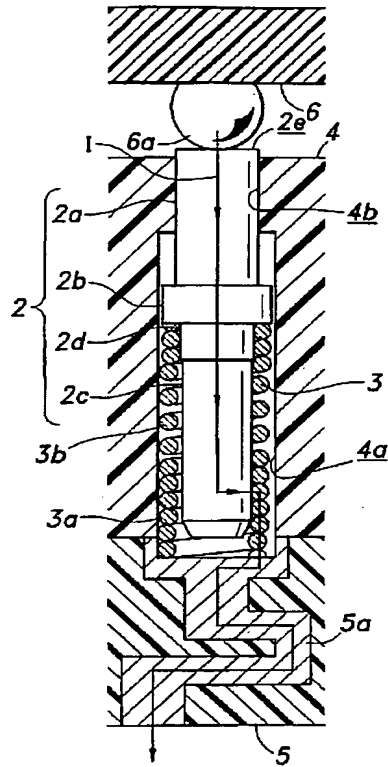
【符号の説明】

- 1 導電性接触子
- 2 導電性針状体
- 2a 針状部、2b フランジ部、2c 軸部、2d 拡径部
- 3 圧縮コイルばね、3a 密着巻き部、3b 粗巻き部
- 4 ホルダ、4a 大径ホルダ孔、4b 小径ホルダ孔
- 5 中継基板、5a 基板内配線
- 6 ウェハ、6a 半田ボール
- 7 Ni下地層
- 8 金メッキ層
- 12 導電性針状体
- 12a 針状部、12b フランジ部、12c 軸部、12d 拡径部
- 13 上層部材、13a 小径ホルダ孔
- 14 中間層部材
- 15 下層部材、15a 小径ホルダ孔
- 16 大径ホルダ孔

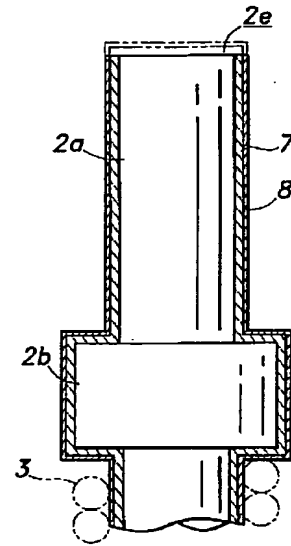
【図1】



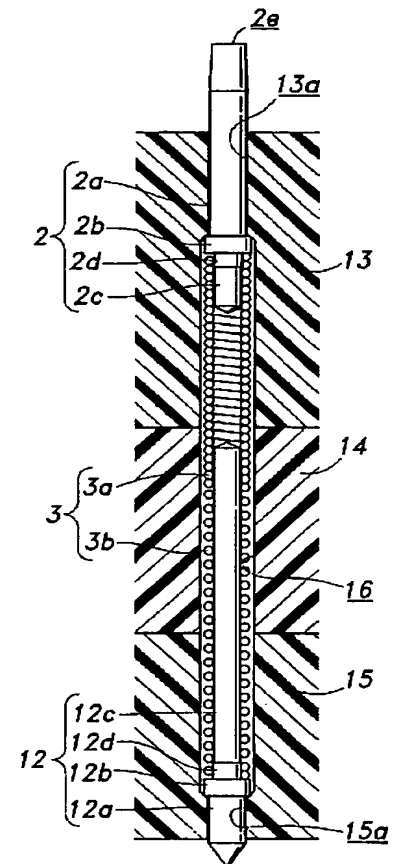
【図2】



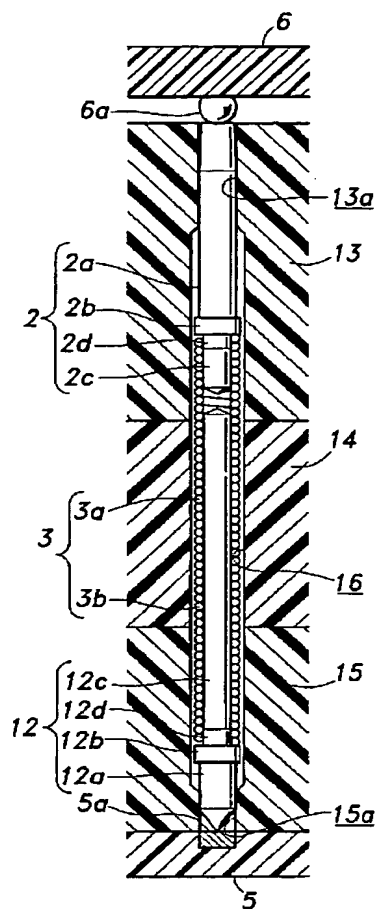
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G003 AA07 AG03 AG08 AG12 AH00  
 AH05  
 2G011 AA02 AA09 AB01 AB03 AB04  
 AB06 AB07 AB08 AC14 AE01  
 AF07  
 5G050 AA01 AA03 AA13 AA36 AA53  
 CA01 DA10 EA09